

PUBLICATION NUMBER : 06342794
PUBLICATION DATE : 13-12-94

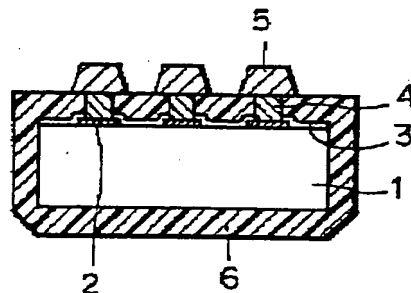
APPLICATION DATE : 01-06-93
APPLICATION NUMBER : 05130802

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : SHIBATA JUN;

INT.CL. : H01L 21/321 H01L 21/56 H01L 21/60
H01L 23/28 H05K 3/30

TITLE : RESIN-SEALED TYPE
SEMICONDUCTOR PACKAGE AND
MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To enable a semiconductor package to be easily mounted on a printed board and enhanced in reliability after it is mounted on the printed board.

CONSTITUTION: A pad electrode 2 is formed on the primary surface of a semiconductor chip 1. A passivation film 3 is formed on the primary surface of the semiconductor chip 1 so as to partially cover the surface of the pad electrode 2. An inner connection conductor 4 is formed on a part of the surface of the pad electrode 2. A sealing resin 6 is formed covering the semiconductor chip 1 so as to keep only the upside of the inner connection conductor 4 exposed. An external connection conductor 5 is formed on the upside of the inner connection conductor 4. The upside of the external connection conductor 5 is nearly flat.

COPYRIGHT: (C) JPO

特開平6-342794

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321				
21/56		T 8617-4M		
21/60	3 1 1	Q 6918-4M		
23/28		Z 8617-4M		
		9168-4M		
			H 0 1 L 21/ 92	C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-130802

(22) 出願日 平成5年(1993)6月1日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 澤井 章能

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機
株式会社エル・エス・アイ研究所内

(72) 発明者 島本 晴夫

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機
株式会社北伊丹製作所内

(72) 発明者 立川 透

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機
株式会社北伊丹製作所内

(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

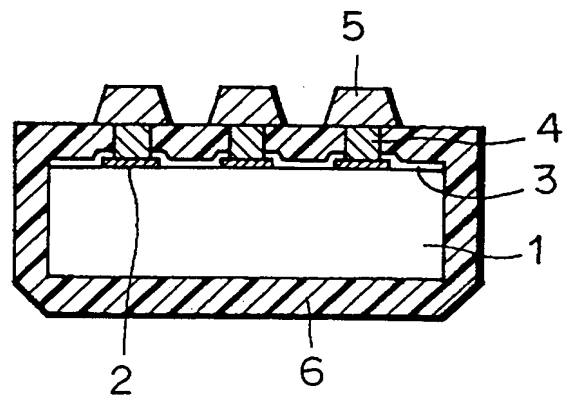
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 プリント基板への搭載が容易となり、かつプリント基板への実装後の信頼性を向上させることが可能となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供する。

【構成】 半導体チップ1の主表面にはパッド電極2が形成されている。このパッド電極2の一部表面を覆うように半導体チップ1の主表面にはパッシベーション膜3が形成されている。パッド電極2の一部表面上には内部接続導体部4が形成されている。この内部接続導体部4の上面のみを露出させるように半導体チップ1を覆う封止樹脂6が形成されている。内部接続導体部4の上面上には、外部接続導体部5が形成されている。この外部接続導体部5は略平坦な上面を有している。



1: 半導体チップ 2: パッド電極
4: 内部接続導体部 5: 外部接続導体部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主表面を有する半導体チップと、

前記半導体チップの主表面に形成され、外部引出し用電極の一部として機能するパッド電極と、

前記パッド電極上に形成され略平坦な上面を有し、前記外部引出し用電極の一部として機能する内部接続導体部と、

前記内部接続導体部の上面のみを露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、

前記内部接続導体部上面上に形成され略平坦な上面を有し、前記外部引出し用電極の一部として機能する外部接続導体部と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項2】 主表面を有する半導体チップと、

前記半導体チップの主表面に形成され、外部引出し用電極の一部として機能するパッド電極と、

前記パッド電極の一部表面を露出させるように前記半導体チップの主表面上に形成された絶縁性保護膜と、

前記パッド電極の一部表面上に形成され、前記外部引出し用電極の一部として機能する導体部と、

底面が前記絶縁性保護膜表面に接触するように形成され、前記半導体チップに発生する熱を放散させるための放熱用金属柱と、

前記導体部の一部表面および前記放熱用金属柱の一部表面をその主表面に露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項3】 金属箔上の所定位置に内部接続導体部材料を形成する工程と、

主表面にパッド電極が形成された半導体チップの前記主表面を前記金属箔に重ねることによって、前記内部接続導体部材料上に前記パッド電極を配置する工程と、

前記内部接続導体部材料と前記パッド電極とを接合することによって内部接続導体部を形成する工程と、

前記金属箔を保持した状態で前記半導体チップを樹脂封止する工程と、

前記金属箔を選択的にエッチングすることによって、前記内部接続導体部上に外部接続導体部を形成する工程と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項4】 少なくとも一方の端部が表面から突出した貫通バンプを有する絶縁性シートを準備する工程と、前記貫通バンプの一方の端部と半導体チップの主表面に形成されたパッド電極とを接合する工程と、

前記絶縁性シートを保持した状態で前記半導体チップを樹脂封止する工程と、

前記絶縁性シートを所定部分で切断することによって、前記絶縁性シートの端面と前記封止樹脂表面とをほぼ面一にする工程と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法に関し、特に、CSP (Chip Scale Package) の構造およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体装置においては、パッケージの高密度実装の要求が増大してきている。それに伴い、パッケージサイズも小さいものが要求されてきている。そこで、パッケージの小型化を実現すべく種々の技術開発がなされてきている。このようなパッケージサイズを小型化する技術の一例が、特開平2-49460号公報に開示されている。以下、この特開平2-49460号公報に開示された樹脂封止型半導体パッケージについて説明する。

【0003】 図44は、上記の特開平2-49460号公報に開示された樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図44を参照して、半導体チップ101の主表面上には、パッド電極102が形成されている。このパッド電極102は、外部引出し用の電極（外部接続用電極）の一部として機能する。パッド電極102の一部表面を露出させるように、半導体チップ101の主表面上にパッシベーション膜103が形成されている。なお、本明細書において、外部引出し用の電極（外部接続用電極）とは、半導体チップ101内の素子と外部機器の電極との電気的な接続を行なう電極をいうものと定義する。

【0004】 パッド電極102の一部表面上には、突起電極104が形成されている。この突起電極104の一部表面を露出させるように、半導体チップ101を封止樹脂105によって封止する。

【0005】 上記のような構造を有することによって、樹脂封止型半導体パッケージ100を、半導体チップ101のサイズとほぼ同等のサイズにすることが可能となる。すなわち、樹脂封止型半導体パッケージ100の小型化が可能となる。その結果、高密度実装に有利な樹脂封止型半導体パッケージが得られる。

【0006】 上記の構造を有する樹脂封止型半導体パッケージ100の製造方法としては、次の内容が開示されている。まず、突起電極104の形成方法としては、周知の厚膜印刷法によって形成される。また、封止樹脂105による封止方法は、ポッティング法あるいはトランスファモールド法などである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の構造を有する樹脂封止型半導体パッケージ100には、次に説明するような問題点があった。その問題点について、図45～図50を用いて説明する。

【0008】 まず、図45を用いて、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100における第1の問題点について説明する。図45は、従来の樹脂封止型半導体パッケー

ジ100における第1の問題点を示す部分拡大断面図である。

【0009】突起電極104と封止樹脂105とは、その材質の違いから、熱膨張率も異なる。また、図45を参照して、突起電極104と封止樹脂105との接触長さLが比較的小さいため、突起電極104と封止樹脂105との接触面積も比較的小さい。そのため、樹脂封止型半導体パッケージ100をプリント基板に実装する際など突起電極104に熱が加えられたときに、突起電極104が膨張して封止樹脂105と突起電極104との界面に剥離が生じ易くなる。

【0010】その結果、図45に示されるように、突起電極104と封止樹脂105との界面に、間隙106が形成される可能性が高くなる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ100の耐湿性を劣化させるといった問題点が生じる。

【0011】次に、図46を用いて、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100の第2の問題点について説明する。図46は、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100をプリント基板107に実装している様子を示す断面図である。

【0012】図46を参照して、プリント基板107表面には、突起電極104と電気的に接続される電極108が形成されている。この電極108表面には、電極108と突起電極104とを接合するための接合部材（ハンダペーストなど）109が形成されている。

【0013】従来の樹脂封止型半導体パッケージ100においては、封止樹脂105内部に位置する突起電極104の径と、封止樹脂105の外部に突出している突起電極104の径とがほぼ同じである。すなわち、突起電極104における封止樹脂105からの露出部分の表面積が比較的小さくなる。

【0014】そのため、プリント基板107への実装時に、プリント基板107と樹脂封止型半導体パッケージ100との位置合わせの際のマージンが少なくなるといった問題が生じる。また、突起電極104の封止樹脂105からの露出部分の表面積が比較的小さいため、プリント基板107への実装の際に、プリント基板107上の電極108表面から突起電極104が落ちて接合不良を引起す可能性も高くなる。

【0015】次に、図47および図48を用いて、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100の第3の問題点について説明する。図47は、第3の問題点を含む樹脂封止型半導体パッケージ100を示す断面図である。図48は、図47に示される樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板107に実装している様子を示す平面図である。

【0016】まず図47を参照して、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100の製造方法によれば、封止樹脂105による封止時に、半導体チップ101の位置を所

定位置に保持することは困難である。また、半導体チップ101の位置を所定位置に保持する手法も先行例には開示されていない。したがって、図47に示されるように、封止樹脂105内で半導体チップ101の位置がずれてしまう場合が生じる。

【0017】そのため、封止樹脂105表面に突出する突起電極104の位置もずれてしまう。より具体的には、図47に示されるように、一方の突起電極104は封止樹脂105の側面からL2の位置に形成されるが、他方の突起電極104は封止樹脂105の側面からL2より大きいL1の位置に形成される場合が生じる。

【0018】それにより、樹脂封止型半導体パッケージ100における電極位置が定まらず、実装時のアライメントが困難であるといった問題点が生じる。また、樹脂封止型半導体パッケージ100をプリント基板上に実装できたとしても、次のような問題点が生じることとなる。

【0019】図48を参照して、プリント基板107表面には、4つの樹脂封止型半導体パッケージ100a、100b、100c、100dが搭載されている。この4つの樹脂封止型半導体パッケージ100a、100b、100c、100dは、突起電極104の位置が一定でないため、プリント基板107上において、各々がずれた位置に配置されている。そのため、プリント基板107への樹脂封止型半導体パッケージ100の高密度実装に対して不利となるといった問題点も生じる。

【0020】次に、図49を用いて、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100の第4の問題点について説明する。図49(a)は、第4の問題点を含む従来の樹脂封止型半導体パッケージ100を示す断面図である。図49(b)は、図49(a)におけるA領域を拡大した部分断面図である。

【0021】図49(a)および(b)を参照して、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100の封止樹脂105の形成方法によれば、突起電極104の封止樹脂105からの露出部表面に樹脂からなるバリ105aが残る可能性が高くなる。これは、封止樹脂105形成の際に、突起電極104の先端部近傍に、樹脂が流れ込まないように突起電極104あるいは半導体チップ101を保持することが困難だからである。

【0022】上記のように突起電極104の側面にバリ105aが形成された樹脂封止型半導体パッケージ100をプリント基板上に実装した場合には、次のような問題点が生じる。突起電極104とプリント基板上に形成された電極との電気的な接続不良が発生する。

【0023】また、電気的な接続が取れたとしても、突起電極104の側面にはバリ105aが形成されているため、突起電極104の側面に、この突起電極104とプリント基板上の電極とを接合するための接合部材109からなるフィレットが形成されない。それにより、突

起電極104とプリント基板上の電極との機械的な接続強度が著しく劣化するといった問題点も生じる。

【0024】そこで、上記のバリ105aを何らかの方法で除去することも考えられる。しかし、バリ105aを除去することによって、突起電極104あるいはその周辺部にダメージが加わり、信頼性が損なわれる危険性が高くなるといった問題点が生じる。

【0025】次に、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100における第5の問題点について説明する。図50(a)は、第5の問題点を含む従来の樹脂封止型半導体パッケージ100を示す断面図である。図50(b)は、高さの異なる突起電極104a、104bが形成された半導体チップ101を封止樹脂105により封止した場合の一例を示す断面図である。

【0026】図50(a)を参照して、従来では突起電極104の形成を厚膜印刷によって行なっていた。そのため、突起電極104の形成材料の供給量のばらつきが生じ得る。従来のように比較的高い高さを有する突起電極104を形成しようとした場合には、突起電極形成材料の供給量のばらつきが突起電極104の高さの違いとなって反映される。突起電極104の高さがばらついてしまう。そして極端な場合には、図50(a)に示されるように、一方の突起電極104aの封止樹脂105からの露出高さがL3であるのに対し、他方の突起電極104bにおける封止樹脂105の表面からの突出高さはL3より大きいL4になってしまう。そのため、プリント基板への実装が困難となるといった問題点が生じる。

【0027】また、高さの異なる突起電極104a、104bを有する半導体チップ101を封止樹脂105により封止することによって次のような問題点も考えられる。封止樹脂105の形成方法の一例としては、たとえば図50(b)に示されるように、突起電極104a、104bを受入れる凹部110a、110bを有する金型110を用意し、このような金型110を用いて突起電極104a、104bを支えた状態で樹脂封止する方法が考えられる。

【0028】しかし、突起電極104a、104bのバッド電極102からの高さが異なるため、形成された封止樹脂105内で半導体チップ101が傾いてしまう。そのため、封止樹脂105表面において、突起電極104a、104bの電極間のピッチが変化してしまう。より具体的には、突起電極104a、104b間の所望のピッチが図50(a)に示されるようにL5であるのに対して、突起電極104a、104b間のピッチがこのL5よりも小さいL6になってしまう。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ100のプリント基板への実装が困難となるといった問題点も考えられる。

【0029】さらに、突起電極104の封止樹脂105からの露出高さがばらつくことに起因して、突起電極104とプリント基板上の電極との接合不良が発生する可

能性が高くなるといった問題も生じる。

【0030】上記の各問題点の他にも次のような問題点も考えられる。図44を参照して、このような構造を有する樹脂封止型半導体パッケージ100においては、比較的高い高さを有する突起電極104が要求される。しかし、この突起電極104の形成方法は、厚膜印刷などの手法がとられるため、生産性などを考慮すると高い突起電極104を形成するのは困難であるといえる。

【0031】そのため、突起電極104の高さはあまり高くできない。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ100をプリント基板上に実装した後に行なわれる洗浄工程において、洗浄液の通りが悪くなるといった問題点も生じ得る。

【0032】また、従来の樹脂封止型半導体パッケージ100には、放熱手段が設けられていない。そのため、パッケージ内部に半導体チップ101で発生した熱がこもりやすくなるといった課題もあった。

【0033】この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものである。この発明の1つの目的は、外部接続用電極と封止樹脂との界面の剥離を阻止することによって、信頼性の高い樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0034】この発明の他の目的は、外部接続用電極の封止樹脂からの突出部の表面積を大きくすることによって、プリント基板への実装が容易となりかつ実装後の信頼性を向上させることが可能となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0035】この発明のさらに他の目的は、各樹脂封止型半導体パッケージにおける外部接続用電極の位置を標準化することによって、プリント基板への実装が容易となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0036】この発明のさらに他の目的は、外部接続用電極の側面への樹脂からなるバリの形成を効果的に回避することによって、プリント基板への実装後の信頼性を向上させることが可能となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0037】この発明のさらに他の目的は、外部接続用電極の封止樹脂表面からの突出高さをほぼ一定に保つことによって、プリント基板への搭載後の高信頼性を確保することが可能となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0038】この発明のさらに他の目的は、外部接続用電極の封止樹脂表面からの突出高さを高くすることによって、プリント基板への実装後の洗浄工程が容易となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0039】この発明のさらに他の目的は、放熱性に優れた樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0040】

【課題を解決するための手段】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、1つの局面では、主表面を有する半導体チップと、この半導体チップの主表面に形成され外部引出し用電極の一部として機能するパッド電極と、パッド電極上に形成され略平坦な上面を有し、外部引出し用電極の一部として機能する内部接続導体部と、この内部接続導体部の上面のみを露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂と、内部接続導体部上面上に形成され略平坦な上面を有し、外部引出し用電極の一部として機能する外部接続導体部とを備えている。

【0041】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、他の局面では、主表面を有する半導体チップと、半導体チップの主表面に形成され、外部引出し用電極の一部として機能するパッド電極と、このパッド電極の一部表面を露出させるように半導体チップの主表面上に形成された絶縁性保護膜と、パッド電極の一部表面上に形成され、外部引出し用電極の一部として機能する導体部と、底面が絶縁性保護膜表面に接触するように形成され、半導体チップに発生する熱を放散させるための放熱用金属柱と、導体部の一部表面および放熱用金属柱の一部表面を主表面に露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂とを備えている。

【0042】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法では、まず、金属箔上の所定位置に内部接続導体部材料を形成する。そして、主表面にパッド電極が形成された半導体チップの主表面を金属箔に重ねることによって、内部接続導体部材料上にパッド電極を配置する。内部接続導体部材料とパッド電極とを接合することによって内部接続導体部を形成する。そして、金属箔を保持した状態で半導体チップを樹脂封止する。そして、金属箔を選択的にエッチングすることによって、内部接続導体部上に外部接続導体部を形成する。

【0043】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法では、他の局面では、少なくとも一方の端部が表面から突出した貫通パンブを有する絶縁性シートを準備する。そして、貫通パンブの一方の端部と半導体チップの主表面に形成されたパッド電極とを接合する。そして、絶縁性シートを保持した状態で半導体チップを樹脂封止する。絶縁性シートを所定部分で切断することによって、絶縁性シートの端面と封止樹脂表面とをほぼ面一にする。

【0044】

【作用】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、1つの局面では、外部接続導体部は略平坦な上面を有している。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に搭載する際に、プリント基板上に設けられた電極の上面との接触面積を従来より広く確保することが可能となる。それにより、従来よりセルフアライメントによる実装が容易となる。

【0045】また、外部接続導体部の上面の平坦面の面積を大きくした場合には、プリント基板上の電極との接合の機械的強度を向上させることも可能となる。さらに、内部接続導体部の上面の面積より外部接続導体部の上面の面積を大きくした場合には、外部接続導体部とプリント基板上の電極との位置合わせを従来より容易にすることが可能となる。

【0046】また、内部接続導体部と外部接続導体部とは別々の層によって構成されている。それにより、外部接続導体部の底面の面積を内部接続導体部の上面の面積よりも大きくすることが可能となる。それにより、外部接続導体部の底面の一部を封止樹脂の表面と接触させることが可能となる。その結果、外部接続用電極と封止樹脂との接触面積を実質的に拡大することが可能となる。それにより、外部接続用電極と封止樹脂との界面が剥離することを効果的に阻止することが可能となる。

【0047】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、他の局面では、半導体チップに発生する熱を放散させるための放熱用金属柱が設けられている。この放熱用金属柱の底面は、半導体チップの主表面に形成された絶縁性保護膜表面に接触するように配置され、封止樹脂内部から封止樹脂外部へ突出するように設けられている。それにより、半導体チップに発生する熱を効果的に樹脂封止型半導体パッケージの外部へ放散させることが可能となる。

【0048】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、1つの局面では、金属箔を保持した状態で樹脂封止している。この金属箔には半導体チップが予め接合されている。そのため、金属箔を保持することによって半導体チップを固定することが可能となる。それにより、より確実に精度よく樹脂封止することが可能となる。また、封止樹脂内での半導体チップの位置のずれを小さく抑えることが可能となる。その結果、封止樹脂内部における内部接続導体部の位置のばらつきを小さく抑えることが可能となる。それにより、パッケージとしての外部接続導体部の形成位置をほぼ設計値どおりにすることが容易となる。また、外部接続導体部の形成位置を容易に標準化できる。

【0049】また、外部接続導体部は、金属箔を選択的にエッチングすることによって形成される。それにより、外部接続導体部の大きさおよび形状を種々のものとすることが可能となる。そしてたとえばこの外部接続導体部の底面積を内部接続導体部の上面の面積よりも大きくすることによって、内部接続導体部の位置が少々ずれたとしても各外部接続導体部の封止樹脂表面における位置をほぼ設計値どおりにすることが可能となる。その結果、プリント基板への実装が容易な樹脂封止型半導体パッケージを得ることができる。

【0050】さらに、外部接続導体部はエッチングによって形成されるため、従来のように、その側面に樹脂な

とからなるバリが残ることはない。それにより、外部接続導体部の側面には接合部材からなる良好なフィレットが形成される。それにより、実装後の信頼性を向上させることが可能となる。

【0051】また、外部接続導体部は、金属箔をエッチングすることによって形成されるため、各外部接続導体部の封止樹脂からの突出高さはほぼ一定となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板へ搭載する際に、外部接続導体部とプリント基板上の電極との接合不良を効果的に阻止することが可能となる。

【0052】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、さらに他の局面では、貫通バンプを有する絶縁性シートを使用している。この貫通バンプは樹脂封止型半導体パッケージの外部接続用電極として機能する。この貫通バンプを樹脂封止型半導体パッケージの製造工程とは別の工程で形成することが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ自体の生産性は向上させることが可能となる。

【0053】また、絶縁性シートを保持した状態で樹脂封止している。それにより、上記の金属箔を保持した状態で封止樹脂を形成した場合と同様に、より確実に精度よく樹脂封止することが可能となる。

【0054】

【実施例】以下、図1～図43を用いて、この発明に基づく実施例について説明する。

【0055】（第1実施例）以下、図1～図6を用いて、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの構造および特徴的な作用効果について説明する。まず、図1～図3を用いて、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの構造について説明する。図1は、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す斜視図である。図2は、図1におけるI-I'線に沿って見た断面を示す図である。図3は、図2における外部接続用電極部分を拡大した断面図である。

【0056】図1を参照して、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージ13は、封止樹脂6の主表面に、複数個の外部接続導体部5を有している。プリント基板などにこの樹脂封止型半導体パッケージ13を搭載する際には、この外部接続導体部5とプリント基板上に形成された電極とが電気的に接続されることになる。

【0057】この外部接続導体部5の形状は、図1に示される態様においては、角錐台形状である。しかし、外部接続導体部5の形状は、円錐台形状のものであってもよい。外部接続導体部5の形状は、その上面に平坦面が形成されるものであればよい。

【0058】次に、図2を参照して、図1に示される樹脂封止型半導体パッケージ13の内部構造について説明する。図2を参照して、半導体チップ1の主表面には、

外部接続用電極の一部として機能するパッド電極2が形成されている。このパッド電極2の一部表面上に開口部を有するように、半導体チップ1の主表面上にパッシベーション膜3が形成されている。

【0059】パッド電極2の一部表面上には、このパッド電極2と電気的に接続される内部接続導体部4が形成されている。この内部接続導体部4は、略平坦な上面を有している。そして、この内部接続導体部4の略平坦な上面のみを露出させるように、半導体チップ1を封止する封止樹脂6が形成されている。

【0060】内部接続導体部4の上面上には、この内部接続導体部4と電気的に接続される外部接続導体部5が形成されている。この外部接続導体部5は、この場合であれば、略台形状の断面構造を有している。そして、この外部接続導体部5は、略平坦な上面および略平坦な底面を有している。この外部接続導体部5の略平坦な底面の一部は、内部接続導体部4の上面と接合される。そして、この外部接続導体部5の底面の残りの部分は、封止樹脂6の表面と接触している。

【0061】次に、図3を用いて、図2に示される樹脂封止型半導体パッケージ13の外部接続用電極部分の構造についてより詳しく説明する。図3を参照して、封止樹脂6の主表面には、第1の外部接続導体部5aおよび第2の外部接続導体部5bが形成されている。第1の外部接続導体部5aは略平坦な上面5cを有している。第2の外部接続導体部5bは、略平坦な上面5dを有している。

【0062】上記の第1および第2の外部接続導体部5a、5bの上面5c、5dの平面幅W1は、内部接続導体部4の上面の平面幅Wよりも大きいことが好ましい。それにより、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの上面5c、5dの面積を比較的広く確保することが可能となる。それにより、次のような作用効果を奏する。

【0063】その作用効果について、図4および図5を用いて説明する。図4および図5は、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板7に搭載している様子を段階的に示す断面図である。なお、図4および図5に示される樹脂封止型半導体パッケージの断面は、図1におけるI-V-I'V線に沿う断面に相当するものである。

【0064】まず図4を参照して、プリント基板7上には、所定位置に電極8が形成されている。この電極8表面上には、ハンダペーストなどからなる接合部材9が形成されている。この接合部材9によって、外部接続導体部5とプリント基板7上の電極8とが接合される。

【0065】このとき、外部接続導体部5は比較的広い面積を有する平坦な上面5c、5dを有しているため、従来例に比べてプリント基板7上の電極8との位置合わせは容易となる。図4を参照して、樹脂封止型半導体パ

パッケージの位置が、電極8に対して多少ずれたとしても、外部接続導体部5の上面5c、5dは、接合部材9上に配置される。そして、加熱処理が施されることによって、図5に示されるように、自己整合的に外部接続導体部5と電極8とを接合することが可能となる。

【0066】なお、図3に示される態様においては、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの上面5c、5dの平面幅W1は、内部接続導体部の上面の平面幅Wよりも大きいものが好ましいとしたが、上記の外部接続導体部5の上面幅W1は内部接続導体部の上面幅Wと等しいかあるいはそれ以下のものであってもよい。

【0067】また、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの側面5e、5fには、従来例のように、樹脂などからなるバリが形成される可能性はないといえる。これは、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの形成方法に起因するものであるため、後に詳しく説明する。

【0068】しかし、このように外部接続導体部5a、5bの側面5e、5fに樹脂などからなるバリが形成される可能性がほとんどないため、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板7に搭載した際に、プリント基板7上の電極8と外部接続導体部5とを接合するための接合部材からなるフィレットが、確実にこの第1および第2の外部接続導体部5a、5bの側面5e、5fに形成される。それにより、従来例に比べて、より確実に第1および第2の外部接続導体部5a、5bと、プリント基板7上に形成された電極8とを接合することが可能となる。

【0069】上記の第1の外部接続導体部5aの上面5cと封止樹脂6の主表面との間の距離はH1である。また、第2の外部接続導体部5bの上面5dと封止樹脂6の主表面との距離はH2である。この距離H2とH1とは、ほぼ等しくなるように形成される。この距離（高さ）H1、H2は、好ましくは、 $18\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 程度である。

【0070】このように、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの封止樹脂6表面からの高さH1、H2をほぼ等しくすることによって、プリント基板7へ搭載する際に、プリント基板7上に形成された各電極8と第1および第2の外部接続導体部5a、5bとの接合をより確実にとることが可能となる。それにより、プリント基板への搭載後の高信頼性を確保することが可能となる。

【0071】また、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの封止樹脂6表面からの高さH1、H2は、比較的高くすることが可能となる。これは、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの製造方法に起因するものである。すなわち、第1および第2の外部接続導体部5a、5bは、金属箔をエッチングすることによって形成される。そのため、金属箔の厚みを予め厚くすること

によって、容易に第1および第2の外部接続導体部5a、5bの高さH1、H2を高くすることが可能となる。それにより、次のような作用効果を奏する。

【0072】すなわち、樹脂封止型半導体パッケージ13をプリント基板7へ搭載した際に、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの封止樹脂6表面からの高さH1、H2を高くすることによって、プリント基板7表面と封止樹脂6表面との間の間隔を比較的広くとることが可能となる。

【0073】第1および第2の外部接続導体部5a、5bとプリント基板7上に形成された電極8とは、一般に、ハンダペーストなどの結合部材9によって接合される。そのため、接合した後に洗浄工程が必要となる。この洗浄工程の際に、上記のように第1および第2の外部接続導体部5a、5bの高さH1、H2を高くすることによって、その洗浄液の流れを良くすることが可能となる。それにより、洗浄工程が容易となる。

【0074】また、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの底面の平面幅W2は、内部接続導体部4の上面の平面幅Wよりも大きいことが好ましい。それにより、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの底面と、封止樹脂6の表面との接触部分を得ることが可能となる。

【0075】図3においては、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの底面と封止樹脂6の表面との接触する距離はL7となっている。このように、第1および第2の外部接続導体部5a、5bと封止樹脂6の表面とが接触することによって、水分などが半導体チップ1の表面にまで到達する距離を、従来より長くとることが可能となる。それにより、従来よりも耐湿性を向上させることが可能となる。

【0076】また、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの底面と封止樹脂6の表面とが接触しているため、その分だけ従来よりも外部接続用電極と封止樹脂6との接触面積を増大させることが可能となる。それにより、外部接続用電極と封止樹脂6との界面の剥離を効果的に阻止することが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージの信頼性を向上させることが可能となる。

【0077】さらに、第1および第2の外部接続導体部5a、5bの底面積を内部接続導体部4の上面の面積よりも大きくすることによって、次のような作用効果をも奏する。その作用効果を図6を用いて説明する。図6は、封止樹脂6内で半導体チップ1の位置がずれた場合の樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【0078】これは、後に詳しく説明する製法から生じうる問題であるが、半導体チップ1が所望の位置からずれた位置にある場合に考えられる問題である。すなわち、ずれた位置にある半導体チップ1を樹脂封止した場合には、図6に示されるように、封止樹脂6の表面に露

出する内部接続導体部4の上面の位置も所望の位置からずれてしまうことになる。しかし、外部接続導体部5の底面積を内部接続導体部4の上面の面積よりも大きくすることによって、パッケージとしての外部接続導体部5の位置を所望の位置に保つことが可能となる。

【0079】より具体的には、図6に示されるように、封止樹脂6内で半導体チップ1の位置がずれることによって内部接続導体部4の位置がずれた場合であっても、封止樹脂6表面における外部接続導体部5の位置を、たとえば封止樹脂6の側面から距離L8の所定の位置に形成することが可能となる。すなわち、パッケージとしての外部接続導体部5の位置を標準化することが可能となる。それにより、プリント基板7への実装が容易となるとともに、プリント基板7への高集積化も可能となる。

【0080】次に、図7～図10を用いて、外部接続用電極部分の詳細な構造について説明する。図7～図10は、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの外部接続用電極の構造の第1～第4の変形例を示す部分拡大断面図である。

【0081】〈1〉 第1の変形例

まず、図7を用いて、第1の変形例における外部接続用電極構造について説明する。図7を参照して、本変形例においては、外部接続導体部5の底面と内部接続導体部4の上面との間に、導電層10が形成されている。この導電層10の材質としては、金(Au)、クロム(Cr)、チタン(Ti)、タングステン(W)などを挙げることができる。

【0082】この導電層10は、外部接続導体部5の形成のためのエッチングの際のエッチングストッパとして機能するものである。この導電層10を有することによって、外部接続導体部5形成の際に封止樹脂6の表面が保護される。それ以外の構造に関しては、図2に示される外部接続用電極の構造と同様である。

【0083】なお、パッド電極2の材質としては、アルミニウム(Al)などを挙げることができる。また、内部接続導体部4の材質としては、銅(Cu)、金(Au)、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げることができる。また、第2導体部5の材質としては、銅(Cu)などを挙げることができる。

【0084】次に、図7に示される構造において、パッド電極2と内部接続導体部4との接合方法について説明する。内部接続導体部4の材質として銅(Cu)あるいは金(Au)を選択した場合には、次のような接合方法が考えられる。それは、超音波を併用した熱圧着法、還元雰囲気における熱圧着法などである。また、内部接続導体部4の材質としてハンダ(Pb/Sn)を選択した場合には、熱圧着法などを挙げることができる。

【0085】〈2〉 第2の変形例

次に、図8を用いて、外部接続用電極の第2の変形例について説明する。図8を参照して、本変形例において

は、内部接続導体部4の底面とパッド電極2の上面との間に、接続層11が形成されている。この接続層11の材質としては、インジウム(In)、金(Au)、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げることができる。またこのとき内部接続導体部4の材質としては、ハンダ(Pb/Sn)、銅(Cu)、金(Au)などを挙げることができる。なお、外部接続導体部5あるいは導電層10の材質としては、上記の第1の変形例と同様のものを挙げることができる。

【0086】次に、図8におけるパッド電極2と接続層11との接合方法および接続層11と内部接続導体部4との接合方法について説明する。パッド電極2上に接続層11を形成する方法としては、メッキ法あるいはボールボンディング法などを挙げることができる。また、接続層11と内部接続導体部4とを接合する手法としては、熱圧着法などを挙げることができる。

【0087】〈3〉 第3の変形例

次に、図9を用いて、外部接続用電極の第3の変形例について説明する。図9を参照して、本変形例においては、導電層10aが、内部接続導体部4と接続層11との界面から外部接続導体部5の底面にわたって形成されている。それ以外の構造に関しては、図8に示される第2の変形例とほぼ同様である。この導電層10aの材質としては、金(Au)などを挙げることができる。

【0088】次に、本変形例におけるパッド電極2と接続層11との接合方法および導電層10aと接続層11との接合方法について説明する。パッド電極2上の接続層11は、上記の第2の変形例と同様に、メッキ法あるいはボールボンディング法などを用いて形成される。接続層11と導電層10aとは、熱圧着法などを用いて接合される。

【0089】〈4〉 第4の変形例

次に、図10を用いて、外部接続用電極の第4の変形例について説明する。図10を参照して、本変形例においては、外部接続導体部5の表面に被覆層5gが形成されている。それ以外の構造に関しては図7に示される第1の変形例とほぼ同様である。この被覆層5gの材質としては、錫(Sn)、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げることができる。また、この被覆層5gは、無電解メッキ法などを用いて形成される。この被覆層5gを有することによって、次のような作用効果を奏する。

【0090】樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に搭載する際に、外部接続電極と、プリント基板上に形成された電極あるいは接合部材とのぬれ性を向上させることが可能となる。また、バーンインなどの信頼性試験を行なう際に、外部接続導体部5の表面に酸化膜が形成されにくくなる。それにより、試験用のソケットとの電気的な接触をとりやすくなる。その結果、信頼性試験をより確実に行なうことが可能となる。

【0091】なお、上記の被覆層5gは、図8および図

9に示される第2および第3の変形例における外部接続導体部5表面に形成してもよい。

【0092】次に、上記の第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造方法について図11～図20を用いて説明する。なお、以下の説明においては、上記の第1の変形例における外部接続用電極を有する樹脂封止型半導体パッケージの製造方法について説明することとする。

【0093】図11～図17は、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第1工程～第7工程を示す斜視図あるいは断面図である。図18は、上記の第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の変形例を示す断面図である。図19および図20は、内部接続導体部4とパッド電極2との接合方法の変形例を示す断面図である。まず図11を参照して、所定の膜厚を有する金属箔12を準備する。この金属箔12の材質としては、銅(Cu)などを挙げることができる。しかし、他の材質の金属箔を用いてもよい。この金属箔12の膜厚は、好ましくは、 $18\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 程度である。この金属箔12の膜厚によって、後の工程で形成される外部接続導体部5の封止樹脂6表面からの高さが決定される。

【0094】次に、上記の金属箔12表面上に、蒸着法などを用いて、導電層10を形成する。この導電層10の材質としては、クロム(Cr)、金(Au)、チタン(Ta)、タングステン(W)などを挙げることができる。また、この導電層10の膜厚は、約 500\AA ～約 1000\AA 程度であることが好ましい。この導電層10は、金属箔12をエッチングすることによって外部接続導体部5を形成する際のエッチングストッパとして機能する。

【0095】次に、導電層10の表面上の所定位置に、内部接続導体部4を形成する。この内部接続導体部4の材質としては、銅(Cu)、金(Au)、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げることができる。内部接続導体部4は、電解メッキ法、ボールボンディング法などを用いて形成される。

【0096】内部接続導体部4の高さは、好ましくは、 $25\mu\text{m}$ ～ $150\mu\text{m}$ 程度である。内部接続導体部4の高さを比較的高く設定することによって、後の樹脂封止工程で封止樹脂6が内部接続導体部4間に注入されやすくなる。

【0097】次に、図12を参照して、パッド電極2までを形成した半導体チップ13を内部接続導体部4上に配置する。この場合であれば、金属箔12上には2つの半導体チップ13が配置されている。しかし、たとえば長尺状の金属箔12を使用し、内部接続導体部4を多数その上に形成した場合には、多数の半導体チップ13を並列して金属箔12上に配置することが可能となる。それにより、生産性を向上させることも可能となる。

【0098】図13は、図12におけるXII-XII線に沿って見た断面を示している。なお以降の図14～図20も同様の断面を示している。図13を参照して、内部接続導体部4上にパッド電極2を配置した後、内部接続導体部4とパッド電極2とを接合する。この接合方法については、外部接続用電極構造の第1の変形例のところで説明した方法と同様であるため説明は省略する。

【0099】次に、図14を参照して、互いに組合わされる第1および第2の金型14a、14bを準備する。そして、この第1および第2の金型14a、14bによって、金属箔12を挟込む。このとき、半導体チップ1は、第1および第2の金型14a、14bによって形成されるキャビティ16内に配置される。また、この第1および第2の金型14a、14bは、封止樹脂6を形成するための樹脂が注入される樹脂入口15を有している。

【0100】この樹脂入口15を通して樹脂がキャビティ16内に導入される。このとき、金属箔12は第1および第2の金型14a、14bによって保持され、半導体チップ1は、金属箔12に固定されている。それにより、キャビティ16内で半導体チップ1の位置は固定される。その結果、安定して樹脂封止することが可能となる。

【0101】次に、図15を参照して、上記のキャビティ16内に樹脂を注入した後、第1および第2の金型14a、14bを取り外す。それにより、図15に示されるように、半導体チップ1が樹脂封止される。

【0102】次に、図16を参照して、金属箔12を所定形状にエッチングすることによって、外部接続導体部5を形成する。このとき、導電層10がエッチングストッパとしての役割を果たす。それにより、封止樹脂6の主表面はあまり浸食されなくなる。

【0103】このようにして金属箔をエッチングすることによって外部接続導体部5は形成されるため、封止樹脂6表面から突出する外部接続導体部5の高さはほぼ一定とすることが可能となる。また、外部接続導体部5の形状に関しても、エッチング条件あるいはエッチングの際に用いるマスクの形状を適切に調整することによって種々のものが得られる。

【0104】次に図17を参照して、ドライエッチング法を用いて、導電層10をパターニングする。それにより、外部接続導体部5底面下のみ導電層10を残させる。このとき、導電層10の膜厚が 500\AA ～ 1000\AA と薄いため、封止樹脂6表面への悪影響はほとんどないといえる。以上のようにして、第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージが形成される。

【0105】次に、図18を用いて、上記の第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造方法の変形例について説明する。図18を参照して、金属箔12

をエッチングする際には、封止樹脂6を覆うように、後に剥離することが可能なシリコン樹脂17などを予め形成してもよい。それにより、より確実に封止樹脂6の表面を保護することが可能となる。

【0106】次に、図19および図20を用いて、内部接続導体部4とパッド電極2との接合方法の変形例について説明する。まず図19を参照して、半導体チップ1と金属箔上に形成された導電層10との間に、光や熱によって硬化する硬化性樹脂38を配置する。次に図20を参照して、その硬化性樹脂38に光あるいは熱を与えることによって収縮させる。それにより、内部接続導体部4とパッド電極2とを接触させる。以上のような方法を用いてパッド電極2と内部接続導体部4とを接続してもよい。

【0107】（第2実施例）次に、図21～図34を用いて、この発明に基づく第2の実施例について説明する。図21は、この発明に基づく第2の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図22～図25は図21に示される樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第1工程～第4工程を示す断面図である。

【0108】まず図21を用いて、この発明に基づく第2の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの構造について説明する。図21を参照して、本実施例においては、封止樹脂6の主表面上に、絶縁性基材18が設けられている。また、外部接続導体部5の形状は直方体形状となっている。それ以外の構造に関しては、図17に示される第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージとほぼ同様である。絶縁性基材18としては、たとえばポリイミドなどからなるテープを挙げることができる。この絶縁性基材18を備えることによって、従来に比べ、耐湿性を向上させることが可能となる。

【0109】次に、図22～図25を用いて、この発明に基づく第2の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造方法について説明する。

【0110】まず図22を参照して、貫通バンプ40を有する絶縁性基材18を準備する。この貫通バンプ40は、外部接続導体部5と、導電層19と、内部接続導体部4aとで構成される。また、この外部接続導体部5および内部接続導体部4aの材質としては、銅(Cu)、金(Au)、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げることができる。導電層19の材質としては、第1の実施例の導電層10の材質と同様の材質を挙げることができる。

【0111】また、図22に示されるように、貫通バンプ40においては、好ましくは、外部接続導体部5の平面幅W3は、内部接続導体部4aの平面幅W4よりも大きくなるように設定される。それにより、プリント基板への実装が容易となるといった効果を奏する。

【0112】次に、図23を参照して、図22に示される貫通バンプ40を有する絶縁性基材18と、半導体チ

ップ1とを重ねる。それにより、内部接続導体部4a上にパッド電極2を配置させる。そして、パッド電極2と内部接続導体部4aとを接合する。この接合方法に関しては、上記の第1の実施例の場合と同様の方法を用いるものとする。

【0113】なおこのとき、絶縁性基材18を長尺状のテープとし、この絶縁性基材18に多数の貫通バンプ40を設けてもよい。それにより、絶縁性基材18上に多数の半導体チップ1を同時に配置することが可能となり、生産性を向上させることも可能となる。

【0114】次に、図24を参照して、内部に半導体チップ1を受入れる空間を有する第1および第2の金型20a、20bを準備する。そして、この第1および第2の金型20a、20bによって、絶縁性基材18を挟み込む。それにより、この第1および第2の金型20a、20bによって形成されるキャビティ21内に半導体チップ1を配置する。

【0115】このとき、半導体チップ1は絶縁性基材18に固定され、この絶縁性基材18は第1および第2の金型20a、20bに固定保持されている。そのため、キャビティ21内で半導体チップ1は固定された状態となっている。したがって、封止樹脂6をキャビティ21内に注入したとしても、半導体チップ1の位置はほとんどずれなくなる。それにより、より確実に安定して樹脂封止することが可能となる。

【0116】上記の第1および第2の金型20a、20bは、樹脂をキャビティ21内に導入するための樹脂入口22が所定位置に設けられている。この樹脂入口22を通して樹脂がキャビティ21内に送り込まれることになる。また、第1および第2の金型20a、20bに複数のキャビティ21を設けることによって、同時に複数の半導体チップ1を樹脂によって封止することが可能となる。それにより、生産性を向上させることが可能となる。

【0117】次に、図25を参照して、上記のキャビティ21内に樹脂を注入した後、第1および第2の金型20a、20bを取外す。それにより、半導体チップ1が樹脂封止される。その後は、絶縁性基材18を所定位置で切断する。それにより、絶縁性基材18の端面と封止樹脂6の表面とをほぼ面一とする。

【0118】以上の工程を経て図21に示される樹脂封止型半導体パッケージが製造される。なお、上記の第2の実施例の製造方法によれば、貫通バンプ40を有する絶縁性基材を予め別工程で形成しておくことが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ自体の製造工程は、上記の第1の実施例よりも簡略化することが可能となる。

【0119】ここで、図26～図34を用いて、図22に示される貫通バンプ40の形成方法について説明する。

【0120】図26～図30は、図22に示される貫通バンプ40の形成工程の第1工程～第5工程を示す断面図である。

【0121】図26を参照して、絶縁性基材18表面上に、スパッタリング法、蒸着法などを用いて、導電層19aを形成する。この導電層19aの膜厚は、好ましくは、500Å～1000Å程度である。

【0122】次に、図27を参照して、導電層19a上にレジストを塗布し、このレジストに開口幅W3の開口部23aを形成する。それにより、レジストパターン23が形成される。そして、電解メッキ法などを用いて、開口部23a内に外部接続導体部5を析出させる。

【0123】次に、図28を参照して、絶縁性基材18において、導電層19aが形成されていない側の表面上にレジストを塗布する。そして、このレジストにおける所定位置に開口幅W4を有する開口部24aを形成する。それにより、レジストパターン24が形成される。そして、このレジストパターン24をマスクとして用いて絶縁性基材18をエッチングすることによって、開口部24a底面に導電層19aを露出させる。

【0124】次に、図29を参照して、電解メッキ法を用いて、上記の開口部24a内に内部接続導体部4aを析出させる。

【0125】次に、図30を参照して、レジストパターン23、24はそれぞれ除去する。その後、ドライエッチング法などを用いて、導電層19aを選択的に除去する。それにより、図22に示される貫通バンプ40を有する絶縁性基材18が形成されることになる。

【0126】次に、図31～図34を用いて、図22に示される貫通バンプ40の他の形成方法について説明する。図31を参照して、導電層19a表面上に開口部23aを有するレジストパターン23を形成し、絶縁性基材18において導電層19aが形成されていない側の表面上に、開口部24aを有するレジストパターン24を形成する。

【0127】次に、図32を参照して、まず、電解メッキ法を用いて導電層19a表面上に外部接続導体部5を析出させる。その後、図33を参照して、レジストパターン24をマスクとして用いてエッチングすることによって、開口部24a底面において導電層19aを露出させる。

【0128】次に、電解メッキ法を用いて、開口部24a内に内部接続導体部4aを析出させる。その後、レジストパターン23、24および導電層19aを上記の場合と同様の方法で選択的に除去することによって、図22に示される貫通バンプ40が形成される。

【0129】(第3実施例) 次に、図35～図42を用いて、この発明に基づく第3の実施例について説明する。図35は、この発明に基づく第3の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図3

6～図40は、この発明に基づく第3の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第1工程～第5工程を示す断面図である。図41および図42は、この発明に基づく第3の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程で用いられる貫通バンプを有する絶縁性基材の形成工程の第1工程～第2工程を示す断面図である。

【0130】まず図35を用いて、この発明に基づく第3の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの構造について説明する。図35を参照して、本実施例においては、外部接続導体部30の表面が曲面で構成されている。これは、外部接続導体部30の形成方法に起因するものである。

【0131】また、この外部接続導体部30の材質としては、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げるができる。さらに、内部接続導体部29と外部接続導体部30との間には上記の第2の実施例のように導電層が形成されていない。それ以外の構造に関しては、上記の第2の実施例における樹脂封止型半導体パッケージと同様である。

【0132】次に、図36～図40を用いて、本実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造方法について説明する。まず図36を参照して、貫通バンプ(内部接続導体部)29を有する絶縁性基材27を準備する。本実施例においては、この貫通バンプ29は、絶縁性基材27の一方面にのみ突出するように形成されている。

【0133】次に、図37を参照して、絶縁性基材27上に半導体チップ1を重ねることによって、貫通バンプ29上にパッド電極2を配置する。そして、このパッド電極2と貫通バンプ29とを接合する。なお、この貫通バンプ29の材質としては、上記の第2の実施例と同様に、銅(Cu)、金(Au)、ハンダ(Pb/Sn)などを挙げるができる。また、パッド電極2と貫通バンプ(内部接続導体部)29との接合方法に関しては、上記の第1の実施例における場合と同様のものを用いる。

【0134】次に、図38を参照して、内部に半導体チップ1を受入れるキャビティ33が形成される第1および第2の金型31a、31bを準備する。そして、この第1および第2の金型31a、31bによって、絶縁性基材27を挟み込む。それにより、図38に示されるように、キャビティ33内に半導体チップ1が配置される。

【0135】第1および第2の金型31a、31bには、樹脂が導入される樹脂入口32が設けられており、この樹脂入口32を通してキャビティ33内に樹脂が導入される。一方、半導体チップ1は絶縁性基材27に固定されており、絶縁性基材27は第1および第2の金型31a、31bによって固定保持されている。そのため、半導体チップ1を安定して確実に樹脂封止すること

が可能となる。

【0136】次に、図39を参照して、上記のキャビティ33内に樹脂を注入した後に、第1および第2の金型31a、31bを取外す。それにより、図39に示されるように、半導体チップ1が封止樹脂6によって封止される。

【0137】次に図40を参照して、絶縁性基材27表面において、内部接続導体部29の一部表面が露出した部分の上に、スクリーン印刷などの手法を用いて、外部接続導体部材料30aを形成する。そしてこの外部接続導体部材料30aに加熱処理を施す。それにより、外部接続導体部材料30aは溶融する。

【0138】その結果、図35に示される形状の外部接続導体部30が形成される。その後、絶縁性基材27を所定位置で切断する。それにより、絶縁性基材27の端面と封止樹脂6の表面とをほぼ面一にする。以上の工程を経て図35に示される樹脂封止型半導体パッケージが形成される。

【0139】次に、図41～図42を用いて、図36に示される貫通パンブ（内部接続導体部）29を有する絶縁性基材27の形成方法について説明する。まず図41を参照して、蒸着法などを用いて、導電層26を形成した基材25を準備する。この導電層26の材質としては、ITO（Indium Tin Oxide）などを挙げることができる。

【0140】そして、この導電層26上に絶縁性基材27を配置する。この絶縁性基材27上にレジストを塗布し、そのレジストに開口部28aを形成する。それにより、レジストパターン28が形成される。そして、このレジストパターン28をマスクとして用いて絶縁性基材27をエッチングする。それにより、導電層26の一部表面を露出させる。

【0141】次に、図42を参照して、電解メッキ法を用いて、開口部28a内に貫通パンブ（内部接続導体部）29を形成する。次に、基材25を取外した後、レジスト28を除去する。それにより、図36に示される貫通パンブ29を有する絶縁性基材27が形成される。なお、導電層26を形成した基材25は、半永久的に使用可能である。

【0142】なお、上記の第2および第3の実施例においては、絶縁性基材18、27を使用した。しかし、絶縁性基材18、27の代わりに多層基板を使用してもよい。この多層基板の材質としては、ガラスエポキシや銅ポリイミドなどを挙げることができる。多層基板を用いた場合には、中間層でその引回し配線ができるため、内部接続導体部と外部接続導体部とが平面的にみて同じ位置である必要はない。そのため、チップのレイアウトの制約を受けないピン配置が可能となる。

【0143】（第4実施例）次に、図43を用いて、この発明に基づく第4の実施例について説明する。図43

は、この発明に基づく第4の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【0144】図43を参照して、本実施例においては、電気信号の授受に関与する外部接続用パンブ（外部接続用電極）42と、電気信号の授受に関与しない放熱用パンブ41とが設けられている。それ以外の構造に関しては、図21に示される第2の実施例における樹脂封止型半導体パッケージと同様である。この放熱用パンブ41を設けることによって、放熱性に優れた樹脂封止型半導体パッケージを形成することが可能となる。

【0145】次に、外部接続用パンブ42と放熱用パンブ41の構造についてより詳しく説明する。外部接続用パンブ42は、パッド電極2と電気的に接続される内部接続導体部37と、導電層36と、外部接続導体部35とを有している。放熱用パンブ41は、半導体チップ1の主表面に形成されたパッシベーション膜3と接触するように設けられる第1導体部37aと、導電層36aと、第2導体部35aとを有している。

【0146】内部接続導体部37と第1導体部37aとは同じ材質であることが好ましい。また、導電層36と導電層36aも同じ材質であることが好ましい。さらに、外部接続導体部35と第2導体部35aとも同じ材質であることが好ましい。このようにすることによって、放熱用パンブ41と外部接続用パンブ42と同一工程で形成することが可能となる。それにより、生産性を低下させることなく放熱性に優れた樹脂封止型半導体パッケージを得ることができる。

【0147】また、図43に示される態様においては、放熱用パンブ41の第2導体部35aの平面幅W6が、外部接続用パンブ42の外部接続導体部35の平面幅W5より大きくなるように設定されている。外部接続導体部35の平面幅W5は、好ましくは、0.1mm～0.5mm程度である。第2導体部35aの平面幅W6は、好ましくは2mm程度以上である。このようにすることによって、放熱用パンブ41の優れた放熱性を確保することが可能となる。しかし、放熱用パンブ41のサイズと外部接続用パンブ42のサイズとは同一のものであってもよい。

【0148】また、放熱用パンブ41を構成する材質と、外部接続用パンブ42を構成する材質とは異なるものであってもよい。それにより、放熱用パンブ41と外部接続用パンブ42との双方の優れた特性を引出しうる材質を選択できる。その結果、高性能の樹脂封止型半導体パッケージが得られる。

【0149】また、第1導体部37aの底面は、パッシベーション膜3と必ずしも接触する必要はなく、パッシベーション膜3の近傍にその第1導体部37aの底面が配置されるものであってもよい。

【0150】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に基づく

樹脂封止型半導体パッケージによれば、1つの局面では、外部接続導体部が略平坦な上面を有している。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載する際に、従来よりも、位置合わせのマージンを大きくとることが可能となる。その結果、プリント基板への搭載が容易となる。

【0151】また、外部接続導体部と内部接続導体部とは別々の層によって構成されている。それにより、外部接続導体部の底面の面積を内部接続導体部の上面の面積よりも大きく形成することが可能となる。その結果、外部接続導体部底面において、封止樹脂表面と接触する部分が存在することとなる。それにより、従来よりも実質的に封止樹脂と外部接続用電極との接触面積を増大させることが可能となる。その結果、外部接続用電極と封止樹脂との界面に起こり得る剥離を効果的に阻止することが可能となる。すなわち、樹脂封止型半導体パッケージの信頼性を向上させることが可能となる。

【0152】また、外部接続導体部の底面積を内部接続導体部の上面の面積よりも大きくすることによって、封止樹脂内で半導体チップの位置が少々ずれた場合にも、パッケージとしての外部接続導体部の位置をほぼ一定に保つことが可能となる。それにより、プリント基板への実装が容易となる。

【0153】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、他の局面では、放熱用金属柱が設けられている。それにより、放熱性に優れた樹脂封止型半導体パッケージを得ることができる。また、この放熱用金属柱と、電気信号の授受に関与する外部接続用電極との材質を同一のものとした場合には、放熱用金属柱と外部接続用電極との形成を同一の工程で形成することが可能となる。それにより、生産性を低下させることなく放熱性に優れた樹脂封止型半導体パッケージが得られる。

【0154】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、1つの局面では、金属箔を保持した状態で樹脂封止している。金属箔と半導体チップとは固定されているので、封止工程において、半導体チップの位置は固定される。それにより、安定して確実に樹脂封止することが可能となる。また、樹脂封止後に、封止樹脂内での半導体チップの位置のばらつきを小さく抑えることが可能となる。それにより、外部接続導体部を所定の位置（設計どおりの位置）に形成することが容易となり、プリント基板への実装が容易な樹脂封止型半導体パッケージが得られる。

【0155】また、金属箔をエッチングすることによって外部接続導体部を形成している。それにより、金属箔の厚みを厚くするだけで外部接続導体部の高さを高くすることが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に実装した際に、プリント基板表面と封止樹脂表面との間隔を大きくとることが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリン

ト基板に実装した後の洗浄工程が容易となる。

【0156】また、外部接続導体部は、金属箔をエッチングすることによって形成されるため、その側面には従来のように封止樹脂のバリが残らない。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板へ実装した際に、外部接続導体部の側面に接合部材からなる良好なフイルレットが形成される。それにより、従来に比べ、プリント基板への実装後の信頼性を向上させることは可能となる。

【0157】さらに、金属箔をエッチングすることによって外部接続導体部を形成するので、封止樹脂表面からの外部接続導体部の突出高さはほぼ一定となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載した際に、外部接続導体部とプリント基板上の電極との接合不良を小さく抑えることが可能となる。

【0158】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、他の局面では、絶縁性シートを保持した状態で樹脂封止している。絶縁性シートには貫通バンプが形成されており、この貫通バンプと半導体チップとは接合されている。そのため、封止工程において、半導体チップを固定することが可能となる。その結果、上記の場合と同様に、安定して確実に樹脂封止することが可能となる。

【0159】また、樹脂封止型半導体パッケージ自体の製造工程とは別工程で予め絶縁性シートに貫通バンプを形成することが可能となる。それにより、生産性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す斜視図である。

【図2】図1におけるI-I線に沿って見た断面図である。

【図3】図2における電極部分を拡大した断面図である。

【図4】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載している様子を示す断面図である。

【図5】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に搭載した状態を示す断面図である。

【図6】封止樹脂内で半導体チップの位置がずれた場合の第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図7】外部接続用電極の第1の変形例を示す断面図である。

【図8】外部接続用電極の第2の変形例を示す断面図である。

【図9】外部接続用電極の第3の変形例を示す断面図である。

【図10】外部接続用電極の第4の変形例を示す断面図

である。

【図 1 1】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 1 工程を示す斜視図である。

【図 1 2】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 2 工程を示す斜視図である。

【図 1 3】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 3 工程を示す断面図である。

【図 1 4】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 4 工程を示す断面図である。

【図 1 5】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 5 工程を示す断面図である。

【図 1 6】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 6 工程を示す断面図である。

【図 1 7】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 7 工程を示す断面図である。

【図 1 8】この発明に基づく第 1 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の変形例を示す断面図である。

【図 1 9】パッド電極と内部接続導体部との接合方法の一例における第 1 工程を示す断面図である。

【図 2 0】パッド電極と内部接続導体部との接合方法の一例における第 2 工程を示す断面図である。

【図 2 1】この発明に基づく第 2 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図 2 2】この発明に基づく第 2 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 1 工程を示す断面図である。

【図 2 3】この発明に基づく第 2 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 2 工程を示す断面図である。

【図 2 4】この発明に基づく第 2 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 3 工程を示す断面図である。

【図 2 5】この発明に基づく第 2 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 4 工程を示す断面図である。

【図 2 6】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの形成方法の第 1 工程を示す断面図である。

【図 2 7】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの形成方法の第 2 工程を示す断面図である。

【図 2 8】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの形成方法の第 3 工程を示す断面図である。

【図 2 9】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通

バンプの形成方法の第 4 工程を示す断面図である。

【図 3 0】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの形成方法の第 5 工程を示す断面図である。

【図 3 1】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの他の形成方法の第 1 工程を示す断面図である。

【図 3 2】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの他の形成方法の第 2 工程を示す断面図である。

【図 3 3】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの他の形成方法の第 3 工程を示す断面図である。

【図 3 4】この発明に基づく第 2 の実施例における貫通バンプの他の形成方法の第 4 工程を示す断面図である。

【図 3 5】この発明に基づく第 3 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図 3 6】この発明に基づく第 3 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 1 工程を示す断面図である。

【図 3 7】この発明に基づく第 3 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 2 工程を示す断面図である。

【図 3 8】この発明に基づく第 3 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 3 工程を示す断面図である。

【図 3 9】この発明に基づく第 3 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 4 工程を示す断面図である。

【図 4 0】この発明に基づく第 3 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第 5 工程を示す断面図である。

【図 4 1】この発明に基づく第 3 の実施例における貫通バンプの形成方法の第 1 工程を示す断面図である。

【図 4 2】この発明に基づく第 3 の実施例における貫通バンプの形成方法の第 2 工程を示す断面図である。

【図 4 3】この発明に基づく第 4 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図 4 4】従来の樹脂封止型半導体パッケージの一例を示す断面図である。

【図 4 5】従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 1 の問題点を示す部分拡大断面図である。

【図 4 6】従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 2 の問題点を示す断面図である。

【図 4 7】従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 3 の問題点を示す断面図である。

【図 4 8】従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 3 の問題点に起因する他の問題点を示す平面図である。

【図 4 9】(a) は従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 4 の問題点を示す断面図である。(b) は (a) における A 領域を拡大した断面図である。

【図 5 0】(a) は従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 5 の問題点を示す断面図である。(b) は従来の樹脂封止型半導体パッケージの第 5 の問題点を示す断面図

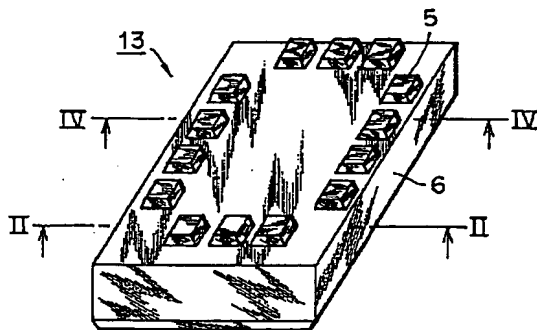
である。

【符号の説明】

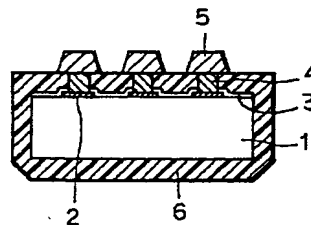
- 1, 101 半導体チップ
2, 102 パッド電極
3, 103 パッシベーション膜
4, 4a, 29, 37 内部接続導体部
5, 30, 35 外部接続導体部
6, 105 封止樹脂

- 12 金属箔
14a, 20a 第1の金型
14b, 20b 第2の金型
17 シリコン樹脂
18, 27 絶縁性基材
38 硬化性樹脂
41 放熱用バンブ
42 外部接続用バンブ

【図1】

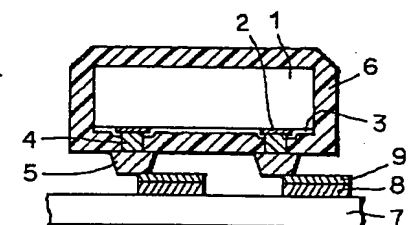


【図2】

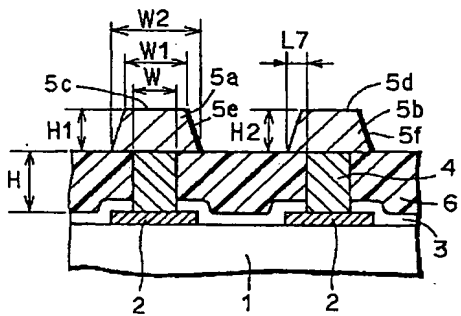


1:半導体チップ 2:パッド電極
4:内部接続導体部 5:外部接続導体部

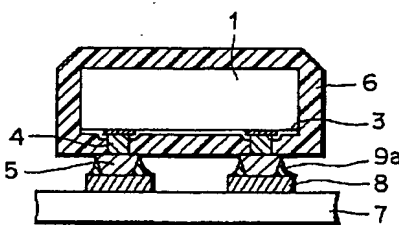
【図4】



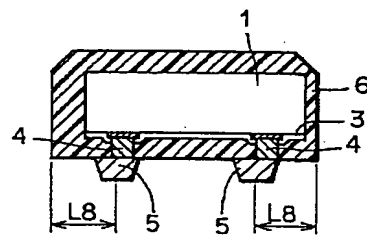
【図3】



【図5】

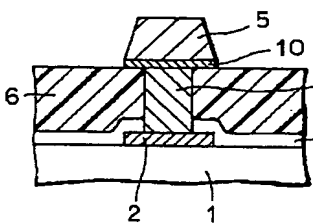


【図6】

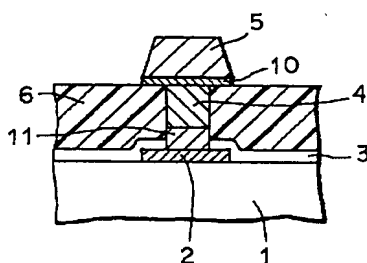


【図9】

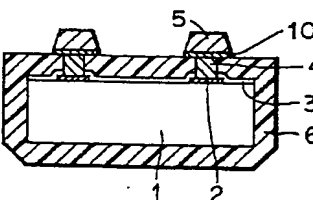
【図7】



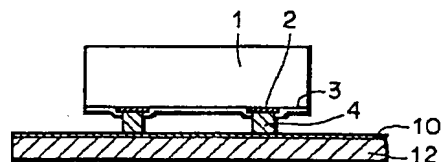
【図8】



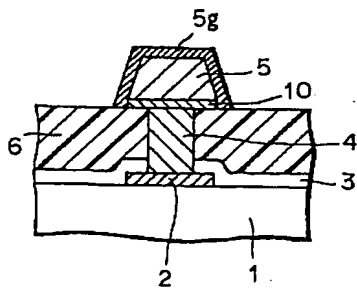
【図17】



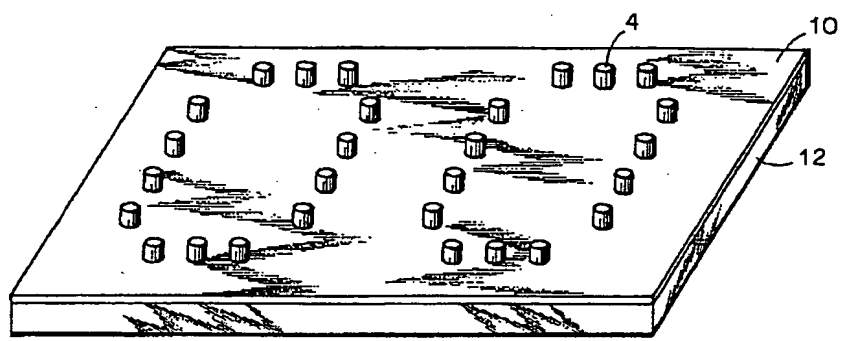
【図13】



【図10】

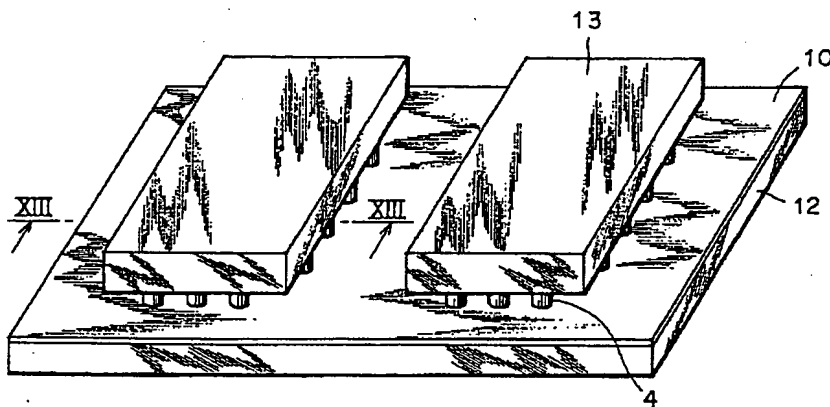


【図11】

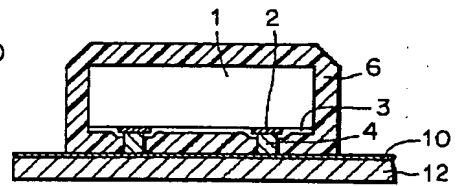


12:金属箔

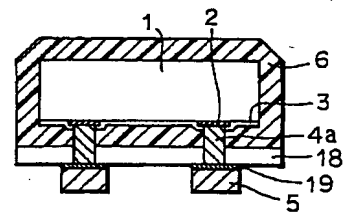
【図12】



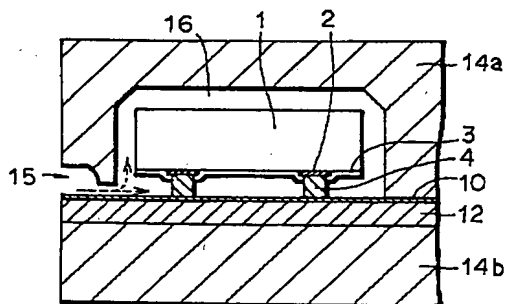
【図15】



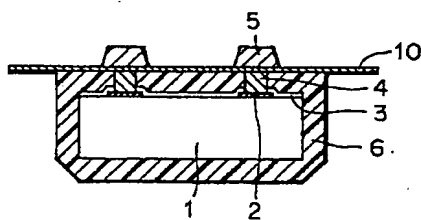
【図21】



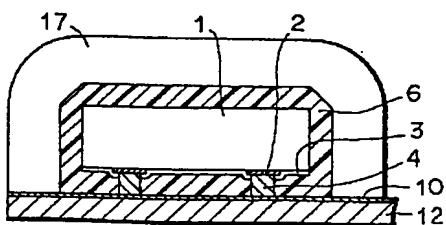
【図14】



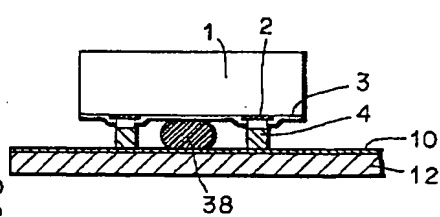
【図16】



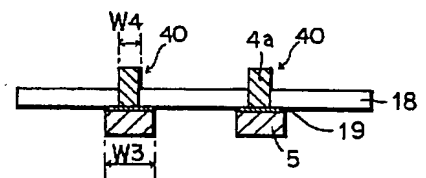
【図18】



【図19】



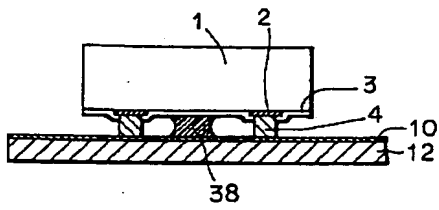
【図22】



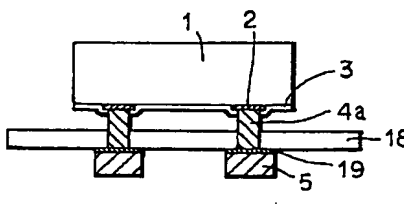
【図26】



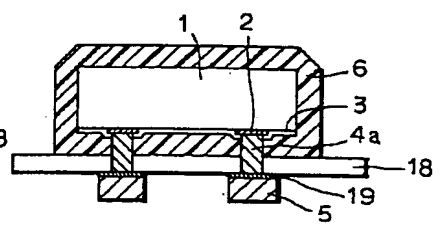
【図20】



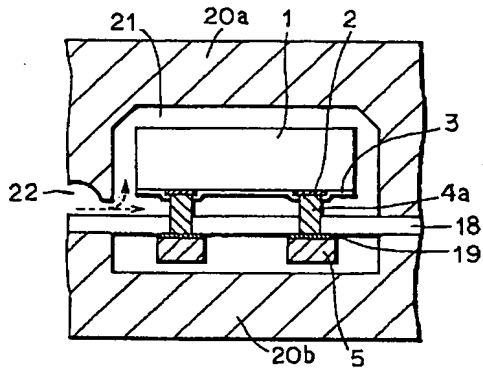
【図23】



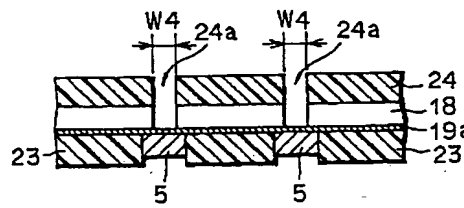
【図25】



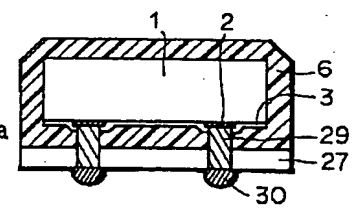
【図24】



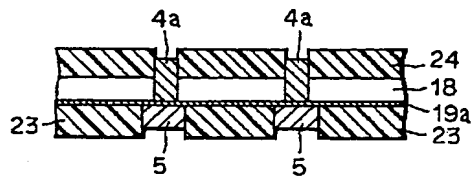
【図28】



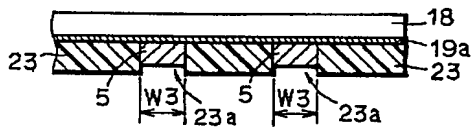
【図35】



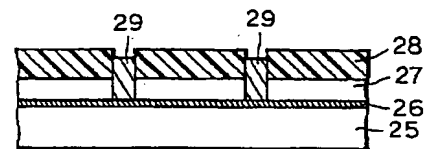
【図29】



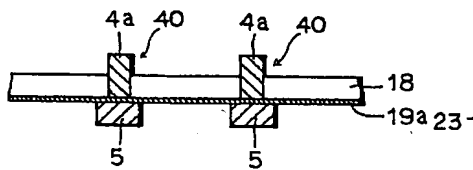
【図27】



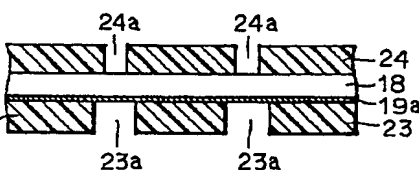
【図42】



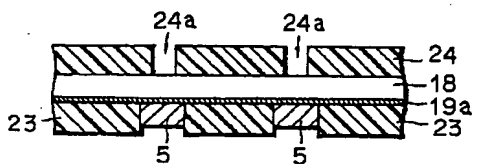
【図30】



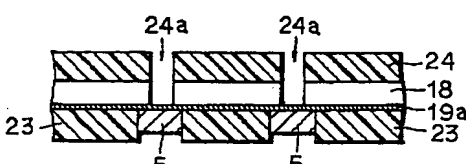
【図31】



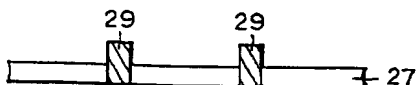
【図32】



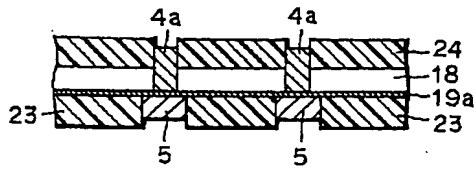
【図33】



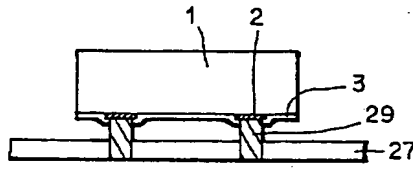
【図36】



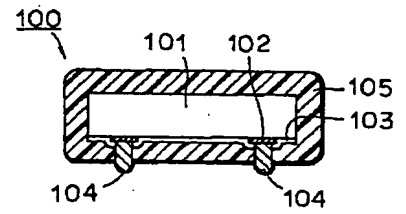
【図34】



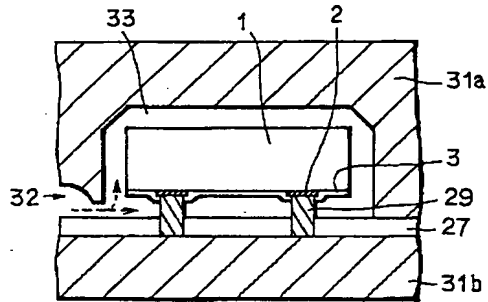
【図37】



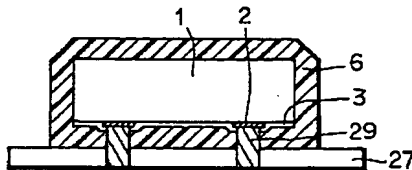
【図44】



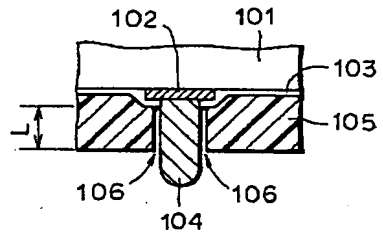
【図38】



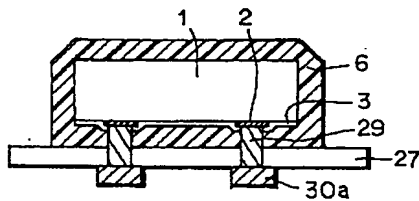
【図39】



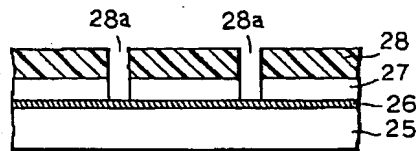
【図45】



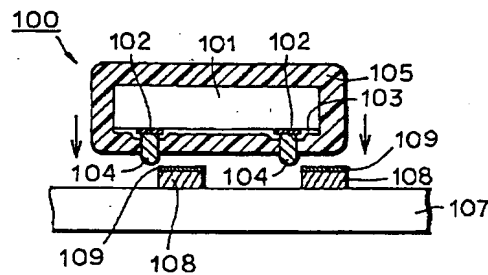
【図40】



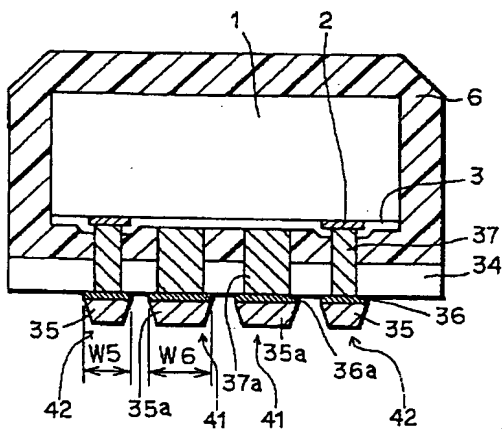
【図41】



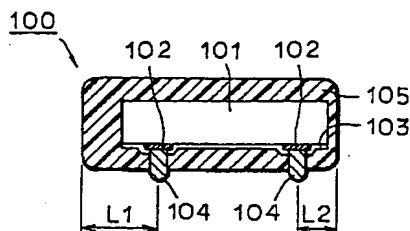
【図46】



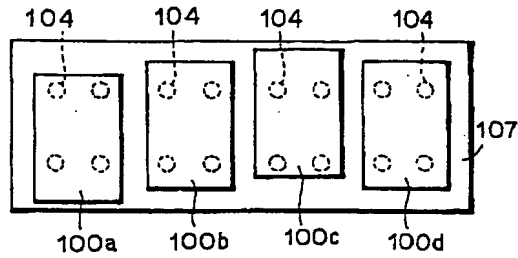
【図43】



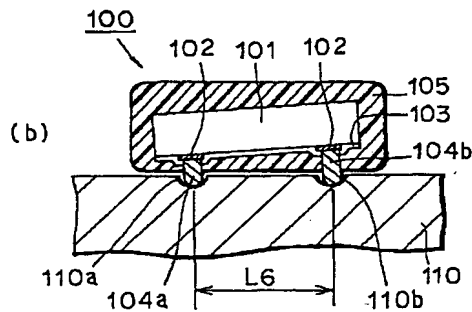
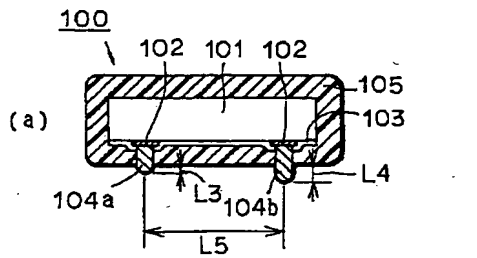
【図47】



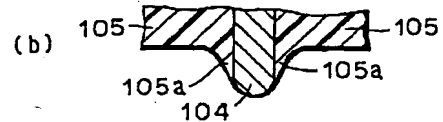
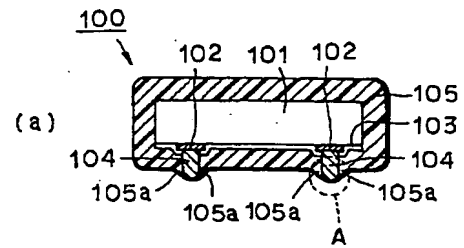
【図48】



【図50】



【図49】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H05K 3/30

識別記号

庁内整理番号

8509-4E

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 柴田 潤

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機
株式会社北伊丹製作所内